

Suurestandardin perusosat 1 ja 2 suomeksi

Kansainvälinen suurestandardi ISO/IEC 80000 Quantities and units valmistui viime vuonna. Siinä on 14 osaa.¹ Kahden ensimmäisen osan käännökset

– SFS-ISO 80000-1 Suureet ja yksiköt. Osa 1: Yleistä ja

– SFS-ISO 80000-2 Suureet ja yksiköt Osa 2: Luonnontieteissä ja tekniikassa käytettävät matemaattiset merkit ja tunnuks²

on nyt julkaistu ja vahvistettu kansallisiksi standardeiksi³. Ne korvaavat vanhat standardit

– SFS 4280:1979 Suureet ja yksiköt. Sanojen vakio, kerroin, suhde ja luku käyttö suurenimissä,

– SFS-ISO 31-0 + A1:1999 Suureet ja yksiköt. Osa 0: Yleiset periaatteet,

– SFS-ISO 1000 + A1:1999 SI-yksiköt sekä suositukset niiden kerrannaisten ja eräiden muiden yksiköiden käytöstä ja

– SFS-ISO 31-11:1999 Suureet ja yksiköt. Osa 11: Matemaattiset merkinnät fysikaalisissa tieteissä ja tekniikassa.

Mukana on englanninkielinen teksti, joka pätee mahdollisen ristiriidan tapauksessa⁴.

Suurestandardi on velvoittava siinä mielessä, että standardisointijärjestön jäsenet ovat sitoutuneet noudattamaan siinä vahvistettuja terminologiaa ja merkintätapoja. Se ei ole lakitekstiä, jonka noudattamattomuudesta seuraisi sanktio. Osan 1 liitteessä A todetaan: "... tarkoituksena ei ole antaa tiukkoja sääntöjä tai poistaa eri tieteenalojen kielenkäyttöön vakiintuneita poikkeuksia." Samalla kehoitetaan kuitenkin arvioimaan poikkeuksia kriittisesti, varsinkin uutta terminologiaa ja uusia merkintätapoja luotaessa. Tämä kuvastaa standardin luonnetta yleisemminkin. Yksityishenkilön kannalta se on suositus, jota kukin noudattaa omassa kielenkäytössään harkintansa mukaan. Sovittujen termien ja merkintöjen käyttö on kuitenkin yhteisen ymmärtämisen edellytys. Siksi velvoitus koskee erityisesti opetusta ja tutkimusta, joita harjoittavien laitosten pitäisikin määrätä käyttämään laitoksen toiminnassa standardin termejä ja merkintöjä.

Suurimmat muutokset

Tässä lähemmin tarkasteltavat osat 1 ja 2 muodostavat koko ISO/IEC -sarjan terminologisen ja merkinnällisen perustan. Ne ovat selvästi järjestelmällisemmät kuin edelliset, nyt kumotut, standardit ja poistavat koko joukon niiden päällekkäisyyksiä.

Niiden johdannoissa mainitaan "suurimmat tekniset muutokset":

1: – Tekstin rakennetta on muutettu, millä on haluttu korostaa sitä, että suureet määritellään ennen vastaavia yksiköitä.

– Standardiin on lisätty ISO:n ja IEC:n oppaan 99:2007 (VIM) mukaiset määritelmät.

– Liitteet A (suureiden nimissä käytettävät lisämääreet) ja B (lukujen pyöristäminen) on muutettu velvoittaviksi.

2: Tekstiin on lisätty neljä kohtaa: Yleiset lukujoukot ja välit, Geometrian perusteet, Kombinatoriikka ja Transformaatiot.

– Standardiin on lisätty uusi velvoittava liite C (logaritmiset suureet).

Muita muutoksia

Muista muutoksista poimin huomioita, jotka tuntuivat tärkeiltä opettajille ja tutkijoille, erityisesti oppikirjojen ja oppinäytetöiden kirjoittajille.

Käytetyt metrologian peruskäsitteet esitellään paljon entistä kattavammin ja täsmällisemmin. Niiden määritelmät esitetään sellaisina kuin ne ovat asiakirjassa SFS-opas 99 Kansainvälinen metrologian sanastoa (VIM). Perus- ja yleiskäsitteet sekä niihin liittyvät termit⁵.

Tietotekniikan käytänteitä ja mahdollisuuksia on otettu huomioon toisin kuin ennen. Ensimmäiseen osaan on lisätty binaariset kerrannaisliitteet, joihin liittyy "slangivaroitus": "SI-etuliitteet viittaavat yksinomaan luvun 10 potensseihin, eikä niitä pidä käyttää luvun 2 potensseille. Esimerkiksi nimitystä "1 kilobittiä" ei pidä käyttää 1024 bitistä (2¹⁰ bittiä), joka on 1 kibibitti." Toisen osan lopussa on taulukoituna standardin matemaattisten merkkien Unicode-merkit⁶, jotka kiinnittävät merkkien kirjoitusasun painetussa tekstissä yksiselitteisesti.

Käsitteen suure määritelmää on taas muokattu. Nyt suure on "ilmiön, kappaleen tai aineen ominaisuus, jonka suuruus voidaan ilmaista lukuarvona ja referenssinä"⁷. Aikaisemmista määritelmistä olen pitänyt opetuksellisesti hyvänä muotoilua "ominaisuus, joka voidaan laadultaan tunnistaa ja määrältään mitata"⁸, koska siinä näkyvät käsitteenmuodostuksen perusvaiheet, ominaisuuden hahmottaminen ja sen kvantifiointi. Uuden määritelmä etuna on huomion kiinnittäminen siihen opetuksessakin tärkeään seikkaan, etteivät ominaisuudet "leiju ilmassa" vaan niitä

"kantaa" jokin olio tai ilmiö. Määritelmä kuitenkin sivuuttaa olioiden toisen klassisen perustyyppin, kentät. Kattava määritelmä onkin ilmeisen utopistinen tavoite.

Määritelmät vähemmän teorialähtöisiä

Yksittäisten suureiden ja käsitteiden määritelmät eivät pyri kattavuuteen vaan tunnistettavuuteen. Ne varmistavat käyttäjälle, mistä käsitteestä kulloinkin on kysymys. Ne eivät myöskään ole opetusohjeita. Se, miten suureita käyttöön otettaessa tukeudutaan empiirisiin ja teoreettisiin lähtökohtiin, riippuu opetuksen lähestymistavasta. Standardien määritelmät ovat olleet perinteisesti varsin teorialähtöisiä ja perustuneet suureiden välisiin algebrallisiin yhteyksiin. Ne ovat siten olleet etäällä suureen yleisestä määritelmästä, joka korostaa empiiristä merkitystä. Tätä etäisyyttä on nyt kavennettu. Määritelmät korostavat enemmän empiirisiä merkityksiä, ominaisuutta, jota suure esittää, sekä sen kantajaa ja mitattavuutta. Muutos näkyy selvemmin sarjan myöhemmissä osissa.

Suhtautuminen SI-järjestelmän ulkopuolisiin yksiköihin on selvästi muuttunut. Niitä esitellään laajemmin kuin aikaisemmassa standardissa. Niiden tuntemista ja suhteuttamista SI-yksiköihin pidetään selvästi tärkeämpänä kuin niiden käytön lopettamiseen tähtäävää "Don Quijoten taistelua", jonka SI-järjestelmän käyttöönotto aikanaan herätti ainakin suomalaisessa kouluopetuksessa. Tämä on ilmeisesti IEC:n tuoma terve korostus, koska muiden yksiköiden tieteellinen käyttö on yhä yleistä sähkömagnettismin alueella.

Yksityiskohdista mainittakoon vielä

– kansainvälisen suurejärjestelmän ISQ selvä käsitteellinen erottaminen IS -yksikköjärjestelmästä

- negatiivisia kymmenen potensseja vastaavien kerrannaisten nimeäminen alikerrannaisiksi.

– desimaalimerkkiä koskeva vapauttava ohje: "Desimaalimerkki on rivillä oleva pilkku tai piste⁹. Samaa desimaalimerkkiä olisi käytettävä johdonmukaisesti koko asiakirjassa."

– atomimassayksikön nimen dalton (1 Da) vahvistaminen (CODATA 2006) ja

– virherajojen merkintätavan $L = 23,4782(32)$ m vahvistaminen ja opetuksessa vallitsevan tavan $L = 23,4782 \pm 0,0032$ m selittäminen matemaattisesti virheelliseksi.

Standardia kehitetään jatkuvasti. Uusi kehittämiskierros alkaa edellisen päättyessä, jopa aikaisemmin. Nyt päättynyt kierros oli tavallista pitempi ja perusteellisempi siksi, että siinä pyrittiin korvaamaan ISO:n ja IEC:n aikaisemmat erilliset standardit yhdellä yhteisesti laaditulla. Tämä ei ole ollut helppoa, koska erityisesti sähköalan osalta erot olivat huomattavia, osittain jopa periaatteellisia. Kompromissit näkyvät. Kuten osan 1 johdannossa sanotaan, "... kansainvälinen suurejärjestelmä on ainoastaan käytännöllinen esitystapa, joka edustaa käytännössä katsoen ääretöntä, jatkuvasti kehittyvää ja laajenevaa suureiden ja yhtälöiden järjestelmää, ...". Tämä merkitsee myös, että vahvistettuihinkin standardeihin sopii suhtautua kriittisesti, arvioida niiden toimivuutta ja antaa palautetta uusien kierroksien varten. ■

Kirjoittaja Kaarle Kurki-Suonio, Helsingin yliopiston Fysiikan laitoksen emer. prof. ja SFS:n Mittayksikkökomitean (TK 102) jäsen.

¹ K. Kurki-Suonio: *Suurestandardit yhtenäistyvät*. SFS-tiedotus 39, 2/2007, 38–39.

² Toisen painoksen otsikossa alan määrite tulee olemaan lyhyesti *Matematiikka*.

³ Osa 8 *Akustiikka* on käännetty ja vahvistettu aikaisemmin.

⁴ Kansainvälisellä standardilla on myös kansallisen standardin asema. Käännetty asiakirja vahvistaa vastaavan suomenkielisen terminologian ja täydentää standardeja tarvittaessa suomalaisia käytänteitä koskevilla kommentteilla.

⁵ Suomennettu ISO/IEC Guide 99:2007, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms*.

⁶ Annettuja merkkien 16-bittisiä heksadesimaalitunnuksia käytetään sekä standardissa ISO/IEC 10646 että asiakirjassa The Unicode Standard, Version 5.0:2007. *The Unicode Consortium. (Reading, MA, Addison-Wesley)*

⁷ "Referenssi voi olla mittayksikkö, mittaomenettely tai vertailuaine tai jokin niiden yhdistelmä."

⁸ SFS 3700 *Metrologia. Perus- ja yleistermien sanasto*. 3. painos 1998.

⁹ Yleisen paino- ja mittakonferenssin yksimielinen päätös vuonna 2003.